

水曜海山熱水および熱水プルームに優占する微生物群集

Microbial community predominant in hydrothermal plume and fluid at Suiyo-seamount

砂村 倫成[1]; 東 陽介[2]; 石橋 純一郎[3]; 浦辺 徹郎[4]; 丸山 明彦[5]

Michinari Sunamura[1]; Yowsuke Higashi[2]; Junichiro Ishibashi[3]; Tetsuro Urabe[4]; Akihiko Maruyama[5]

[1] 東大・地惑; [2] 産総研・生物; [3] 九大・理・地球惑星; [4] 東大理系大学院 地球惑星科学; [5] 産総研・生物

[1] Univ. Tokyo; [2] AIST-BR; [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [4] Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo.; [5] AIST-IBRF

1970年代に海底熱水噴出孔が発見されて以来、噴出熱水、熱水プルーム、チムニー、大型生物などを対象に、超好熱性微生物や水素、メタン、硫黄、マンガンなどの酸化により生育エネルギーを獲得する独立栄養化学合成微生物が分離・培養されてきた。また、近年では、直接遺伝子解析を通じ、海底熱水系に棲息する微生物や特定遺伝子の多様性調査が数多く実施されている。これらの研究の進展に伴い、海底熱水系に存在する微生物の機能、種組成などに関する微生物学的な情報は、充実しつつある。一方、地球科学的な視点から微生物の役割を推定するにあたり、各種微生物の存在量、増殖速度など微生物の定量的なデータは非常に有益であるが、培養や遺伝子解析からは、方法論上、定量的な議論をすることは極めて困難である。

蛍光顕微鏡を用いた微生物の直接検鏡手法は、環境中微生物の定量測定を行うための最も有力な手法の一つである。これまでに我々は、微生物中の特定遺伝子配列の存在を直接認識することのできる Fluorescent in situ hybridization 法 (FISH 法) と直接検鏡手法を組み合わせた、水圏環境中の特定微生物細胞を計数する方法 (FISH-DC 法) を開発しており、水圏環境中微生物群集の種組成を細胞レベルで定量化することが可能である。我々はアーキアン・パーク計画において、一連の研究航海 (新生丸—はくよう 2000: 2001 年 7 月, 2002 年 8 月, なつしま—しんかい 2000: 2001 年 9 月, 2002 年 9 月, かいれい: 2001 年 11 月) により採取した水曜海山カルデラ内の噴出熱水や熱水プルーム水中の微生物群集構造を、FISH-DC 法などを用いて定量的に明らかにし、さらにその時空間的変動を解明することを目的として研究を行ってきた。熱水域における微生物群集構造の定量化は初めての試みであり、本大会ではその成果の概略について発表を行う。

1. 水曜海山カルデラ内熱水プルーム中の微生物

カルデラ内熱水プルーム中には、1ml あたり $0.6 \sim 1.5 \times 10^5$ の微生物が検出された。微生物細胞数は熱水プルーム中化学成分の指標の一つである濁度の鉛直分布と同様な分布をしていた。分子系統解析および FISH-DC 解析の結果、これらの微生物の 90% 以上は、SUP05, SUP01 と名付けた 2 種類の硫黄酸化微生物の仲間であらわれていることが明らかとなった。すなわち、水曜海山カルデラ内は SUP05, SUP01 の良好な天然集積培養器となっているものと考えられた。

2. 水曜海山噴出熱水中の微生物

噴出熱水中の微生物数は 1ml あたり、 $1.2 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^6$ 細胞が検出され、300 を超える噴出熱水中にも 1ml あたり、 1.2×10^4 以上の微生物細胞が検出された。この微生物細胞のほとんどが Bacteria に属し、Archaea はほとんど検出されなかった。微生物数と熱水中化学成分の間にはほとんど相関性を見いだすことができず、これらの微生物は、周辺の砂地から巻き込まれていると考えられた。また、非常に興味深いことに、微生物細胞数は 2001 年度に比べ、2002 年度に採取した試料では、明らかに増加していた。すなわち、海底掘削に伴い、微生物の栄養源となる化学物質が砂地に供給され、砂地の微生物群集はその住みかを増加させたことが示唆された。